



ENTRE LO PLANEADO Y LO APRENDIDO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: EL CASO DEL LENGUAJE ALGEBRAICO

Javier García García
libra_r75@hotmail.com
Universidad Intercultural del Estado de Guerrero
Superior

Resumen

El escrito reporta una investigación en curso de corte exploratoria y descriptiva. Se aborda una relación entre el currículum oficial (CO) y el aprendido (CA) desde una mirada autocrítica; es decir, analizando la práctica escolar propia en el caso de la traducción del lenguaje común (LC) al lenguaje algebraico (LA) y viceversa. El estudio adopta un marco conceptual y al estudio de casos como método de investigación; participan 7 alumnos universitarios de la carrera de Ingeniería forestal de la Universidad Intercultural del Estado de Guerrero (UIEG). Se recurre a la aplicación de cuestionarios, revisión del programa de estudio, libretas de apuntes y exámenes para la colecta de datos y establecer así la relación entre el CO y el CA. Al momento, se ha hecho la revisión del programa de estudio y las evidencias escritas recabadas de los cuestionarios, lo cual permite plantear algunas reflexiones parciales reportadas en el presente escrito.

Palabras clave: *Lenguaje algebraico, lenguaje común, currículum.*

1. INTRODUCCIÓN

El currículum matemático ha sido objeto de estudio de investigadores como Xiave (2008), Zavaleta (2008), Ibáñez (2011) y, Valenzuela y Dolores (2011); sin embargo, lo han hecho como observadores no participantes. Esta última cuestión, es la principal diferencia que establece el presente estudio con las investigaciones señaladas, ya que se evalúa la práctica propia del investigador, siendo a la vez observador y observado, lo cual es un proceso sumamente complicado. No obstante, un estudio de este tipo ofrece la ventaja de reorientar, a corto plazo, la práctica propia desarrollada en el aula de clases, así como las secuencias de actividades que se realizan, el sistema de tareas y la evaluación del proceso de aprendizaje del alumno, con miras a lograr los objetivos planteados para un curso específico.

En Guerrero, se han realizado estudios en relación con el currículum matemático (Zavaleta, 2008; Ibáñez, 2011; Valenzuela y Dolores, 2011) en el nivel medio superior. Estos trabajos permiten identificar como un área explorable al currículum matemático vía la investigación, atendiendo distintas tipologías como el oficial, potencial, aprendido e impartido en el sentido de Alsina (2000: citado en Valenzuela y Dolores, 2011). De esta manera, la presente investigación también se inscribe en la línea del currículum matemático; pero solo explora la relación existente entre el currículum oficial (programa de estudio) y el aprendido (lo que realmente aprende el estudiante) referido al tema de lenguaje algebraico, como una vía para detectar áreas de debilidades en relación al currículum impartido (el que desarrolla el profesor en el aula de clases) y buscar su consecuente mejora, en caso de ser necesario. Se elige el tema de lenguaje algebraico (LA), porque se parte de que la traducción del lenguaje común (LC) al lenguaje algebraico (LA) “constituye una etapa primordial en el planteamiento y resolución de los problemas matemáticos contextualizados, [...] para poder establecer el modelo matemático” (Olazábal, 2005, p. 6).

El LA es abordado por el álgebra escolar y ha sido objeto de estudio por distintos investigadores. Al respecto, se pueden ubicar investigaciones que se enfocan en: (a) identificar las dificultades y

errores que emergen al abordar el álgebra, en particular, al trabajar con el tema del LA y de expresiones algebraicas en general (Ortiz, 1997; Socas, Camacho y Hernández, 1998; Esquinas, 2008; García y Rodríguez, 2010); (b) los procesos cognitivos conceptuales y operacionales del alumno en el aprendizaje de las expresiones algebraicas (Palarea y Socas, 2000); y (c) en una propuesta para coadyuvar a la introducción de ecuaciones lineales vía la traducción del LC al LA (Rivera, García y Navarro, 2010). En esa misma línea, se puede citar a Palarea (1999), que sugiere el uso de los registros de representación para coadyuvar a la traducción del LC al LA.

Sin embargo, sigue siendo compleja la tarea que encierra la enseñanza-aprendizaje del LA en el aula de clases, lo cual se puede verificar en la práctica. Ante esta cuestión, cabe preguntarse ¿cuál debe ser la práctica del profesor al abordar el álgebra, particularmente el tema de la traducción del LC al LA y viceversa? La respuesta es compleja y más si se añaden particularidades del aula, como es el caso de la Universidad Intercultural del Estado de Guerrero (UIEG):

- Alumnos con graves deficiencias en matemáticas elementales.
- Una actitud negativa al estudio de las matemáticas en la mayoría de ellos.
- Programas cargados de asignaturas obligatorias que obligan al alumno priorizar su interés en sólo aquellas asignaturas que *crea* son necesarias para su futura vida profesional.
- Poco tiempo institucional para las matemáticas, al grado que es el mismo que se le dedica a todas las demás asignaturas sin priorizar en ninguna.
- La cuestión lingüística, esto es, dada la variedad de lenguas y sus consecuentes obstáculos para participar plenamente en un salón de clases; resulta aún más complicado.

Bajo esta problemática, se plantea contribuir al desarrollo del pensamiento algebraico en los estudiantes de nivel superior en un contexto intercultural como lo es la UIEG. Sin embargo, para ello se requiere un proyecto de investigación que aglutine varias etapas, como: un estudio exploratorio acerca de la traducción del LC al LA; la identificación de los aspectos afectivos en los estudiantes que hablan una lengua étnica; diseño, validación y aplicación de una situación de aprendizaje considerando distintos registros de representación (verbal, numérico, geométrico, algebraico) y la articulación de distintos conceptos matemáticos (ecuación, inecuación, función, perímetros y áreas, sucesiones, etc.); y por último, el rediseño de la situación propuesta, considerando aspectos afectivos, contextuales y la particularidad de los alumnos de la UIEG. Un estudio de este tipo requerirá un tiempo considerable. Por ello, el presente estudio plantea abordar la primera etapa, correspondiente a investigar *qué es lo que realmente aprende el estudiante con relación a la traducción de enunciados dados en LC al LA y viceversa, respecto de lo que se plantea en el programa correspondiente*, en los estudiantes de la UIEG de la carrera de Ingeniería Forestal. La importancia del mismo, es que permitirá detectar áreas de debilidades en relación al currículum impartido y buscar su consecuente mejora, en caso de ser necesario.

El estudio tiene como antecedente inmediato a Valenzuela y Dolores (2011), quienes estudian la relación entre el currículum oficial y el impartido; encontrando poca correspondencia. La diferencia es que el presente trabajo aborda el currículum oficial y el aprendido, además de enfocarse al nivel superior. La pregunta de investigación que se plantea responder es: *¿Cuál es la relación entre el currículum oficial y el aprendido, respecto de la traducción del lenguaje común al algebraico y viceversa, en alumnos de la carrera de Ingeniería Forestal de la UIEG?*

Para responder la pregunta de investigación, se traza como objetivo general:



- Establecer la relación entre el currículum oficial y el aprendido, respecto de la traducción de enunciados dados en LC al LA y viceversa, en los alumnos de la UIEG.

Como objetivos específicos se proponen:

- Identificar la ubicación de la traducción del LC al LA en el programa de Álgebra.
- Indagar acerca de cómo abordan, los estudiantes de la UIEG de la carrera de Ingeniería, enunciados que requieren la traducción del LC al LA.
- Ubicar los contextos al que recurren al traducir expresiones dadas en LA al LC.
- Identificar a qué nivel de dominio llegan al traducir enunciados dados en LC al LA y viceversa, al considerar distintos registros de representación.

2. MARCO CONCEPTUAL

Por la naturaleza del trabajo, el estudio adopta un marco conceptual. En esa línea, se define qué es el currículum oficial (CO), qué es el currículum aprendido (CA), el lenguaje común (LC) y el lenguaje algebraico (LA), y por último, qué son los registros de representación. Respecto del término currículum oficial y aprendido, en el presente estudio se asume la caracterización dada por Alsina (2000), citado en Valenzuela y Dolores (2011):

El *currículum oficial*, que viene dado [por] el conjunto de documentos que oficializan las autoridades educativas o asociaciones de un lugar y que fijan o proponen los programas de las asignaturas, contenidos mínimos, objetivos que deben alcanzarse, etc. [...] el *currículum aprendido* es el que efectivamente queda adquirido por el alumnado (p. 49).

Por tanto, se entiende currículum oficial y aprendido en el sentido anterior. Pero vale señalar que no se busca evaluar todo el aprendizaje del alumno alcanzado en álgebra, sino solo lo referente a la traducción del LC al LA y viceversa. Esto porque, como ya se ha dicho, representa un paso importante para plantear modelos matemáticos (expresiones algebraicas que representan el enunciado de algún problema) que resuelvan problemas de tipo algebraico.

El *lenguaje común* (LC) es entendido como aquél que se vale de términos coloquiales para expresar un enunciado, mientras que el *algebraico* (LA) es aquél que usa símbolos, signos y la relación entre estos para expresar lo mismo pero de manera propiamente matemática. Así, “el número cinco sumado con siete” está expresado en un lenguaje común, mientras que “ $x + 2$ ” representa un caso de lenguaje algebraico.

En otra línea de ideas, Duval (2006) introduce la idea de “contextos de representación”, que es otra forma de nombrar el concepto que nos atañe (representaciones semióticas). Para explicar la noción de *contextos de representación*, cita: “[...] por ejemplo los números naturales se pueden representar con material como cerillas (IIII IIII), con puntos, con una representación poligonal, y también con el sistema de notación decimal, que tiene un signo algo extraño, el cero” (Duval, 2006, p. 144). Asimismo, resalta que el alumno debe ser capaz de reconocer el mismo objeto matemático representado de distintas maneras.

El ejemplo anterior ofrece la idea de que las *representaciones semióticas* (RS), hacen alusión al conjunto de producciones constituidas por signos, símbolos o diagramas que encarnan cierto objeto matemático visto de distintas maneras. Así, un mismo objeto matemático puede ser representado en forma geométrica, en un lenguaje natural, mediante una expresión algebraica,

gráfica, tabular, etc., que constituyen los registros de representación para el objeto en cuestión. Por tanto, en el presente estudio las RS se conciben en el sentido anterior; pero sólo se recurre a los registros *verbal, numérico, geométrico y algebraico*.

3. UNA MIRADA AL MÉTODO

El estudio de casos es un método empleado para estudiar un individuo o una institución en un entorno o situación única y de una forma lo más intensa y detallada posible (Castillo, 2007). Entre las ventajas que ofrece, destaca el fomento de distintas técnicas para obtener la información necesaria. Por tanto, se adoptó como método de investigación al estudio de casos y la investigación se puede caracterizar como exploratoria y descriptiva (Hernández, Fernández y Baptista, 2003). El esquema metodológico que se adoptó fue el siguiente:

- I. Selección de los casos de estudio.
- II. Revisión del programa de álgebra.
- III. Diseño y aplicación de cuestionarios preliminares (en 2 ocasiones), y uno final.
- IV. Revisión de las libretas y de exámenes de los casos estudiados.
- V. Diseño de un marco de comparación de la relación entre el CO y el CA.
- VI. Análisis de la relación entre el CO y el CA.

Selección de los casos de estudio: Fueron 12 los estudiantes inscritos en segundo semestre (ciclo escolar: 2012-2014) de la carrera de Ingeniería Forestal de la UIEG y que cursaron álgebra. Sin embargo, los casos de estudio sólo fueron 7; seleccionados por ser los más constantes y que se presentaron al momento de desarrollar las tres actividades que conciernen al estudio o al menos que se presentaron en la aplicación de la primera y la última actividad. De los 7 casos de estudio, 3 hablan el *Tu'un Savi* (mixteco), 2 el *Mé'phaa* (tlapaneco) y 2 el castellano.

Revisión del programa de estudio: De manera breve, se puede señalar que el curso de Álgebra tiene el carácter de obligatorio para los alumnos de segundo semestre de la carrera de Ingeniería Forestal de la UIEG. De manera explícita se aborda el tema de LA en la Unidad I (Numeración y operaciones básicas del álgebra) como un paso necesario para introducir al estudiante al trabajo como expresiones algebraicas. Sin embargo, el tema es considerado en el resto del curso como un medio para hacer emerger ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones. En el tema de *lenguaje algebraico y expresiones algebraicas* se busca que el alumno *traduzca enunciados dados en LC al LA y viceversa*. Mientras que en donde se requiere su uso, se busca desarrollar la habilidad de que el alumno *modele situaciones de la vida cotidiana haciendo uso de ecuaciones, inecuaciones y sistema de ecuaciones*.

Diseño y aplicación de cuestionarios: Para lograr el objetivo propuesto para este trabajo, una de las actividades a realizar fue precisamente la aplicación de cuestionarios. Esto se hizo en tres momentos o fases: al inicio del semestre, a la mitad y al final del mismo. En la primera y segunda aplicación, el cuestionario fue prácticamente el mismo, salvo ligeras modificaciones considerando los resultados obtenidos en el primero. Es decir, en el segundo cuestionario se hicieron algunas correcciones dadas ciertas confusiones identificadas en la primera aplicación. En los dos primeros cuestionarios aplicados, se consideraron aspectos como:

- Reconocimiento de los elementos de una expresión algebraica.
- El trabajo con el lenguaje numérico (LN), es decir, aquél que sólo involucra números conocidos relacionados mediante operaciones básicas.



- Relación entre LC con el LN y una aproximación con el algebraico, representando recuadros en blanco cantidades desconocidas (incógnitas).
- Los registros numérico, algebraico, geométrico y por supuesto, el verbal.
- Finalmente, en la parte final se explora la traducción del LC al LA y viceversa (en el tercer cuestionario, sólo se explora esta parte).

Revisión de libretas y exámenes: El objetivo de revisar libretas y exámenes es para observar qué hicieron los estudiantes respecto del tema de interés en otras actividades que no se evaluaron en el cuestionario. Se recolectaron 5 libretas: 2 de los más sobresalientes, 2 de alumnos regulares y 1 de quien presentó más dificultades en el curso. Por su parte, los exámenes que se revisarán corresponden al examen semestral, que fue aplicado al final del semestre y evalúa todos los aspectos abordados en el curso. La revisión de libretas y exámenes se hace para ampliar el panorama observado en los cuestionarios respecto del tema que compete a este estudio. El análisis de estos elementos aún no se realiza.

Marco de comparación: En este espacio se establece el marco de comparación (Tabla 1) entre el CO y el CA, referido a *la traducción de un lenguaje a otro*. La Tabla 1 ilustra el utilizado para establecer la relación entre el CO y el CA en los dos primeros cuestionarios, no así para el último cuestionario donde se establece una comparación diferente (Tabla 2).

Tabla 1. Marco de comparación entre el currículum oficial y el aprendido

Nivel de relación	Características	
	Currículum oficial (CO)	Currículum aprendido (CA)
Alta	1. Reconoce acertadamente los componentes de una expresión algebraica.	Realiza al menos 8 de las actividades anteriores, incluyendo la 9 y la 10.
Media	2. Traduce el LN al LC. 3. Traduce el LC al LN. 4. Traduce el LN al LC. 5. Traduce el LN a una expresión aproximada de LA.	Realiza al menos 6 actividades (incluida la 9 o la 10); pero menos de 8 actividades.
Débil	6. Traduce de una expresión aproximada de LA al LN. 7. Traduce de una expresión aproximada de LA al LC.	Realiza al menos 4 actividades (pudiendo incluir o no, la 9 y 10); pero menos de 6 actividades
Nula	8. Traduce del registro verbal y geométrico al LA (registro algebraico). 9. Traduce del LC al LA. 10. Traduce del LA al LC.	Realiza 3 o menos actividades.

Las habilidades 1 a la 8 señaladas en el CO, son necesarias para arribar a la 9 y 10. El CO plantea, de manera explícita, a estas últimas y de manera implícitas las primera ocho. Sin embargo, si bien las habilidades 1 a la 8 se ubican en los dos primeros cuestionarios; en el último sólo se evalúa la 9 y la 10. Esto es así, porque el objetivo de este trabajo es establecer la relación entre el CO y el CA particularmente en el tema de la traducción del LC al LA y viceversa. Es por ello, que se prioriza en estas dos habilidades en el tercer cuestionario.

En el cuestionario final, se consideraron 9 actividades: donde 6 corresponden al tránsito del LC al LA, de las cuales, 2 hacen referencia a un contexto numérico, 2 a cuestiones prácticas y 2 al geométrico. Las otras 3 actividades implican el tránsito del LA al LC. El marco (Tabla 2) utilizado para establecer la relación entre el CO y el CA en el cuestionario final es:

Tabla 2. Indicadores de evaluación para el cuestionario final

Nivel	Si resuelve entre:
Fuerte	7 y 9 actividades
Media	4 y 6 actividades
Débil	1 y 3 actividades
Nula	0 actividad


Si bien la Tabla 2 establece el número de actividades resueltas correctamente que permitirán ubicar al alumno en un nivel, fuerte, media, débil o nula del CA en relación con el CO; en las dos primeras (nivel fuerte o medio), debe al menos resolver una traducción del LA al LC.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de los cuestionarios se hace caso por caso y actividad por actividad. Sin embargo, por la limitación del espacio, sólo se describen algunos resultados observados en el último cuestionario en un caso de estudio (alumno Mendoza). Así, en la traducción del LC al LA (Figura 1) se observa:

1. Traduce al lenguaje algebraico los siguientes enunciados:

- La suma del séptuplo de un número y cuatro. $7x + 4$
- El perímetro de un campo de trigo rectangular es 1760 m, el largo mide 30 m más que el ancho. ¿Cuáles son las dimensiones del campo?



$x + x + x + 30 + x + 30 = 1760$
 $4x + 60 = 1760$
 $4x = 1700$
 $x = \frac{1700}{4}$

Figura 1. Traducciones del LC al LA realizadas incorrectamente.

La Figura 1 ilustra los casos acertados por el estudiante. Nótese que de ellos, implícitamente un enunciado evoca a un contexto numérico y el otro al geométrico. Mientras que las cuatro actividades restantes donde debe transitar del LC al LA, no se muestran; pero presenta dificultades como: recurrir a operaciones aritméticas o expresiones algebraicas para realizar las traducciones sin lograrlo. Por su parte, en el tránsito del LA al LC (Figura 2), se observa:

2. Traduce al lenguaje común las siguientes expresiones.

$w + 3 = 17$ la suma de un número más tres es igual a diecisiete

$\frac{n}{3} - 1 = 24$ la tercera parte de un número menos uno es igual a 24

$2\sqrt{x} + 3x = 1 - \frac{x}{7}$ la raíz cuadrada de un número + el triple del mismo es igual a uno menos la séptima parte del mismo

Figura 2. Traducción del LA al LC realizado por el alumno.

La Figura 2 ilustra que el alumno realiza correctamente dos traducciones del LA al LC y que la idea que subyace para la incógnita es como *número generalizado*. Mientras que en la última

comete un error al ignorar el doble de la raíz. Asimismo, vale señalar que el alumno Mendoza evoca en las tres actividades un contexto numérico. Por tanto, por los resultados anteriores, la relación entre el CO y el CA es **media** para este caso.

5. A MANERA DE CONCLUSIÓN

Al momento se han revisado las respuestas dadas en los cuestionarios de cada caso de estudio, que permiten establecer las siguientes relaciones (Tabla 3) entre el CO y el CA. No obstante, se cree que la revisión de libretas de apuntes y exámenes permitirá ampliar el panorama que se tiene hasta ahora; pero a falta de ello, sólo se reportan resultados parciales en el estudio.

Tabla 3. Los casos de estudio: la relación entre el CO y el CA

Caso (Alumno)	Nivel de partida (cuestionario 1)	Nivel logrado en el cuestionario 2	Nivel logrado en el cuestionario 3
Mendoza	Débil	No aplica	Medio
Hernández	Nulo	Medio	Débil
Terrero	Débil	Medio	Medio
Silverio	Nula	Débil	Débil
Arce	Débil	Débil	Débil
Castro	Débil	Media	Débil
Basurto	Nula	Débil	Débil

En la mayoría de los casos de estudio (Tabla 3), se observa un ligero avance del CA entre el primer y último cuestionario aplicado comparado con el CO; pero en otros casos, el nivel se mantiene o evoluciona del primer al segundo cuestionario, pero baja en el último. De esta manera, los resultados dan cuenta de lo siguiente:

- El tránsito del LC al LA es un proceso complicado para el alumno; sin embargo, el proceso contrario tiende a ser más sencillo, pues la mayoría de ellos lo logra hacer, evocando de manera implícita el registro numérico y, el verbal explícitamente.
- Se observa que el CA varía de un caso a otro; es decir, o bien el alumno tiende a afianzar el conocimiento adquirido o bien va olvidando lo aprendido. De esta manera, el proceso de evaluación del CA no debería ser al final de un curso, sino un proceso continuo para fortalecer las áreas de debilidades del alumno y por supuesto, como autoevaluación y la mejora continua de la práctica del profesor.
- Un problema frecuente en la traducción del LA al LC es lo referente al lenguaje, lo cual provoca que algunos alumnos escriban frases incoherentes desde el punto de vista del profesor, pero aceptable para ellos.
- En la traducción del LC al LA el problema es de comprensión, aunado a dificultades para identificar la incógnita, los datos dados y la relación entre estos, vía las operaciones básicas. Esto impide en algunos casos llegar a la expresión algebraica correcta.
- De los 7 casos de estudio, sólo dos (Alumno Mendoza y Terrero) logran transitar de un nivel débil a uno medio; siendo los más constantes del grupo.
- Los registros de representación sí favorecen la traducción del LC al LA; sin embargo, por el poco avance observado en el desempeño de los casos de estudio de un cuestionario a otro en relación con el CO, se plantea la necesidad de rediseñar las clases, así como el



sistema de tareas para lograr mejorar el CA del estudiante. Asimismo, quizás sea conveniente rediseñar el programa de álgebra, reduciendo el contenido temático para afianzar más los conocimientos necesarios para que el alumno pueda cursar con éxito Geometría y Trigonometría, Cálculo diferencial e integral, Dendrometría entre otras asignaturas relacionadas con la formación del ingeniero forestal de la UIEG.

6. REFERENCIAS

- Castillo, M. (2007). *Metodología de investigación científica USN: Método de estudio de caso*. Recuperado el 2 de octubre de 2011 de: www.itescham.com/Syllabus/Doctos/r1614.DOC
- Duval, R. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: la habilidad para cambiar el registro de representación. *La gaceta de la RSME*, 9.1, 143-168.
- Esquinas, A. M. (2008). *Dificultades de aprendizaje del lenguaje algebraico: del símbolo a la formalización algebraica: aplicación a la práctica docente*. Memoria de doctorado no publicada, Universidad Complutense de Madrid. España.
- García, J. y Rodríguez, F. M. (2010). Dificultades que presentan algunos estudiantes de nivel bachillerato en torno a los conceptos de álgebra elemental. En Rodríguez, R., Aparicio, E., Jarero, M., Sosa, L., Ruiz, B., Rodríguez, F., Lezama, J. y Solís, M. (Eds.), *Memorias de la XIII Escuela de Invierno en Matemática Educativa* (pp. 248-255). México: Red de Centros de Investigación en Matemática Educativa.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Ibáñez, G. (2011). *Relación entre el currículum oficial y el currículum potencial. El caso de los textos de preparatoria*. Tesis de maestría no publicada, Universidad Autónoma de Guerrero. México.
- Olazábal, A. M. (2005). *Categorías en la traducción del lenguaje natural al algebraico de la matemática en contexto*. Tesis de Maestría no publicada, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN. México.
- Ortiz, M. Z. (1997). El lenguaje algebraico en la escuela: cómo conseguir un equilibrio entre investigación y práctica. *UNO Revista didáctica de las Matemáticas*, 14, 47-60.
- Palarea, M. M. (1999). La adquisición del lenguaje algebraico: reflexiones de una investigación. *Revista Números*, 40, 3-28.
- Palarea, M. M. y Socas, M. M. (2000). Procesos cognitivos implicados en el aprendizaje del lenguaje algebraico. Un estudio biográfico. *GUINIGUADA*, 9, 319-336.
- Rivera, M. I., García, J. y Navarro, C. (2010). Una propuesta para coadyuvar la introducción de ecuaciones lineales: El caso de la traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico y viceversa. En Rodríguez, R., Aparicio, E., Jarero, M., Sosa, L., Ruiz, B., Rodríguez, F., Lezama, J. y Solís, M. (Eds.), *Memorias de la XIII Escuela de Invierno en Matemática Educativa* (pp. 62-68). México: Red de Centros de Investigación en Matemática Educativa.
- Socas, M. M., Camacho, M. y Hernández, J. (1998). Análisis didáctico del lenguaje algebraico en la enseñanza secundaria. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, 32, 73-86.
- Valenzuela, C. y Dolores, C. (2011). El currículum oficial e impartido: contenidos y objetivos. *Revista Números*, 79, 47-69.



- Xiave, J. (2008). *Tecnología y Currículo: modos de uso de las tecnologías digitales en el currículo de matemáticas para estudiantes de 12 a 15 años de edad*. Tesis de maestría no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México.
- Zavaleta, A. (2008). *Evaluación del currículum matemático escolar aprendido*. Tesis de Maestría no publicada, Universidad Autónoma de Guerrero. México.